

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

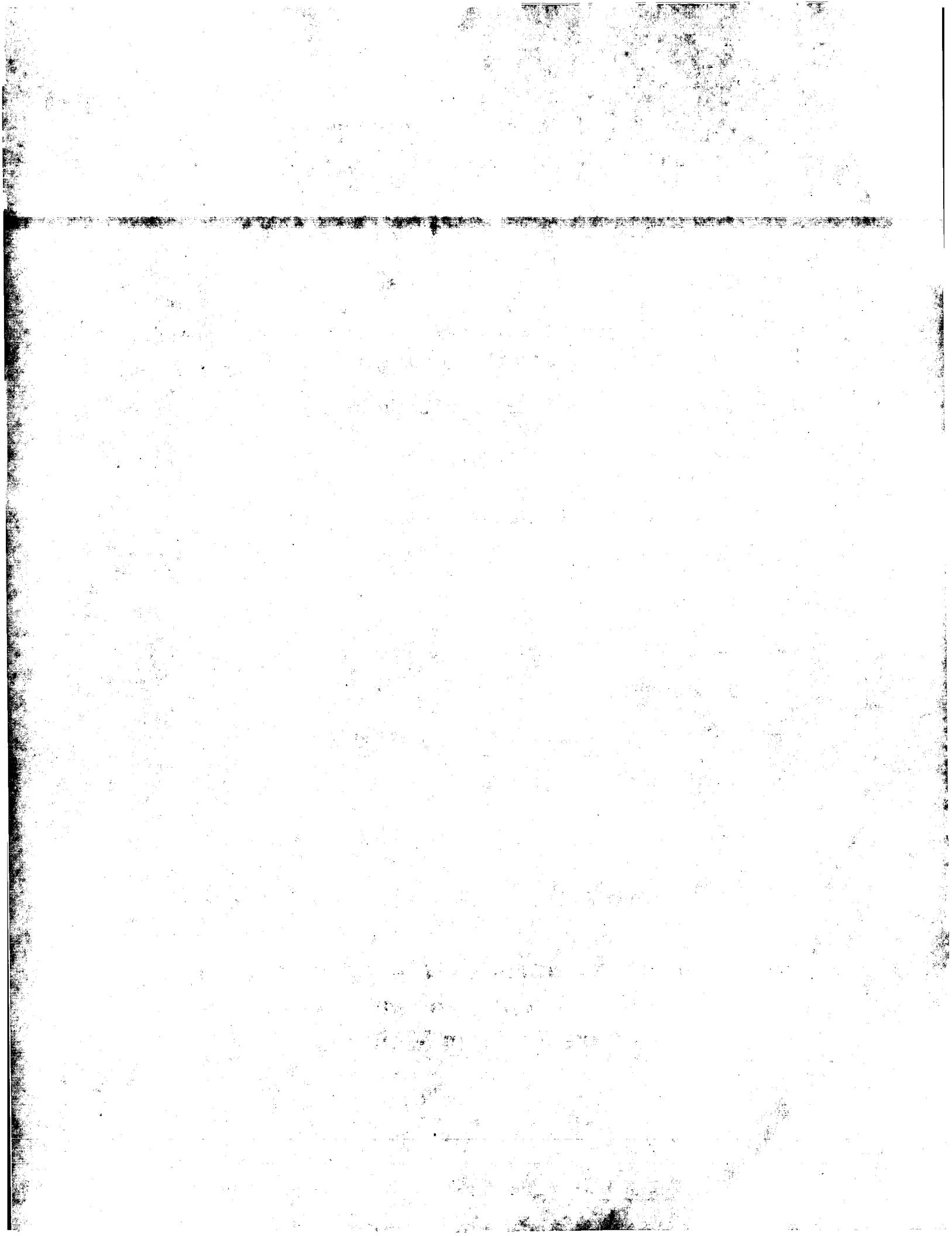
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



OLS 2,226,392 Molecular gas laser uses CO₂ or CO as laser medium, with admixtures of N₂, H₂/He or Ar and has a number of three-dimensional nozzles in vertical and/or horizontal arrangement. Each nozzle has a square or hexagonal neck and outlet opening. If round nozzle shapes are used, they are assembled into square or hexagonal outlet configuration. 31.5.72. P.2226392.9. MESSERSCHMITT-BOELKOW-BLOHM GMBH. (13.12.73) HOI's 3/22.

and parallel sync. switches, e.g. thyristors, to effect current reversal in the windings. 18.5.72. P.2224219.9.
BRAUN AG. (13.12.73) H02p 7/42.

OLS 2,224,851 Socket block for circuit boards etc., has cylindrical spring-contacts located in recesses in the insulating block, each consisting of a contact part, a locking part, and a connecting part all formed from a single sheet folded into a cylinder. The contact part consists of two pairs of flaps which fold into the cylinder, with the folds parallel to

)

33/94
50
BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

Int. Cl.

H01S 3/22

WEST GERMANY
GROUP 254
CLASS 331
REDDINGEN

Deutsche Kl.: 21g, 53/12

BORN

Offenlegungsschrift 2226392

Aktenzeichen: P 2226392 9-33

Anmeldejag: 31. Mai 1972

Offenlegungstag: 13. Dezember 1973

Ausstellungsriorität:

Unionspriorität:

Datum:

Land:

Aktenzeichen:

Bezeichnung: Gasdynamischer optischer Sender oder Verstärker (Molekularlaser)

Zusatz zu:

Vertreter gem § 16 PatG

Als Erfinder benannt: Born, Gunthard, Dr.-Ing., Dipl.-Phys., 8000 München

Prüfungsantrag gemäß § 28 b PatG ist gestellt

DT 2226392

MESSERSCHMITT-BÖLKOW-BLOHM
GESELLSCHAFT
MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG
MÜNCHEN

Ottobrunn, 25. Mai 1972
BS 64
Kre/Kc
2226392
7414

Gasdynamischer optischer Sender oder Verstärker (Molekularlaser)

Die Erfindung bezieht sich auf einen gasdynamischen optischen Sender oder Verstärker und zwar auf einen sogenannten Molekularlaser, dessen Arbeitsmedium molekulares Gas, vorzugsweise CO_2 oder CO mit Beimischung anderer Gase, wie N_2 , H_2O , He , Ar etc., ist.

Das heiße CO_2 führt zur thermischen Besetzung der Energieniveaus, wobei beim Molekül zur Schwingungsenergie der gegeneinander schwingenden Kerne noch die Rotationsenergie des rotierenden Moleküls tritt. Eine rasche Abkühlung des Arbeitsmediums führt zu einem teilweisen "Einfrieren" des oberen Laserniveaus. Durch Molekularstöße vollzieht sich eine Deaktivierung des unteren Niveaus wodurch die für die Lasertätigkeit erforderliche Besetzungsinverson erfolgt.

25. Mai 1972

Kr / Ke

2226392

Bisher bekannte Anordnungen von gasdynamischen optischen Sondern der obengenannten Art sehen die Parallelschaltung einer Anzahl von zweidimensionalen Lavaldüsen vor, wobei die Abmessungen des Düsenhalses etwa 0,8 bis 1,0 mm betragen und die Düsenlänge etwa 4 cm und die Düsenweite etwa 1 cm ausgeführt wird. Das heiße Arbeitsmedium - beispielsweise CO_2 -stromt mit Überschallgeschwindigkeit durch die Düse in z-Richtung und expandiert dabei in x-Richtung. Hierbei ist beim CO_2 -Laser ein Expansionsverhältnis zwischen Düsenhals Höhe und Düsenausgangshöhe von etwa 10 bis 20 erforderlich. Da im CO₂-gasdynamischen Laser beträgt das erforderliche Expansionsverhältnis viertig 100, so daß die Düsen hier entsprechend länger ausfallen. Damit der Gasstrom sich nicht abbaut, ist aus diesen strömungstechnischen Gründen die angegebene Düsenlänge erforderlich. Diese Ausbildung ist mit dem Nachteil behaftet, daß die Flugzeit des Arbeitsmediums zu lang ist, so daß nur eine relativ langsame Abkühlung eintritt und daher das oben genannte Problem nicht ganzständig einfrieren, weil das zulässige Abkühlungsintervall. Dies führt zwangsläufig zu einem unzureichenden Einfrieren des Laserniveaus und resultiert in einer unzureichenden Leistungsausbeute. Besonders bei Pulserteilung wird es schwierig, da die Dekaktivierung durch Abschaltung noch rascher erfolgt. Der Bau von gasdynamischen optischen Sondern hoher Leistung mit Hilfe hoher Gasdichten ist auf diese Weise nicht möglich.

Die Erfindung hat sich die Aufgabe gestellt, diese Nachteile zu beseitigen und eine Anordnung zu schaffen, die ein vollständiges "Einfrieren" des oberen Laserniveaus ermöglicht.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß eine Vielzahl dreidimensional expandierender Düsen über- und/oder nebeneinander parallelgeschaltet angeordnet sind. Durch diese Maßnahmen kann bei gleichem Düsenhalsdurchmesser, gleichem Expansionsverhältnis und in etwa gleicher Neigung der Wandflächen zur Strömungsrichtung z die Düsenlänge ganz wesentlich verkürzt werden. Da-

25. Mai 1972

Kre/Ke

2226392

durch aber kann eine schnellere Expansion erzielt werden und die nun stattfindende sehr rasche Abkühlung gewährleistet ein vollständiges Einfrieren des oberen Laserniveaus, denn es werden in der kürzeren Zeit entsprechend wenige Moleküle durch Stöße deaktiviert. Daraus resultiert die Möglichkeit einer Erhöhung der Gasdichte und somit eine weitere Steigerung der Leistungsausbeute.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen ist vorgesehen, die Einzeldüse quadratisch oder einer Bienenwabe ähnlich, sechskantig auszuführen. Auch ist eine Ausführungsform vorgesehen, bei der der Düsenhals kreisförmig gestaltet ist und in einen quadratischen bzw. sechskantigen Trichter ausläuft.

Weiterhin ist vorgesehen, daß die Düsenwandflächen konkav gekrümmmt sind, so daß sie den Gasstrom, nach anfänglich starker Neigung bzw. Expansion am Düsenhals, in einen Parallelstrom am Ende der Düse umwandeln. Hierzu ist ein nahezu paralleles Zusammenlaufen der Düsenwände beim Zusammenrollen am Düsenende in einer scharfen Kante vorgesehen. Weiterhin ist vorgesehen, daß die Düsenflächen glattpoliert sind, um den Stromunleidluste durch laminare oder turbulente Grenzschichten am Rand zu verhindern. Ferner ist eine Kühlung der Düsen besonders in Halsnähe durch eine Kühlflüssigkeit vorgesehen. Zur besseren Kühlung ist eine Ausführung aus gut wärmeleitendem Metall (z.B. Kupfer) vorgesehen.

Sollen die Düsen sehr klein ausgeführt werden, so wird vorgeschlagen, den Düsenhals und den Düsentrichter kreisrund auszuführen.

Die Erfindung ist nachfolgend an Ausführungsbeispielen beschrieben und gezeichnet. Es zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Düsenanordnung mit

25. Mai 1972
Kre/Ke

2226392

quadratischem Querschnitt;

Fig. 2 eine Ansicht einer Düsenanordnung mit sechseckigem
Querschnitt.

Die Fig. 1 zeigt eine Anordnung paralligeschalteter dreidimensional expandierender Düsen 10, deren Hals 11 alle den gleichen Durchmesser a und deren Düsenauslässe 12 alle den gleichen Durchmesser b haben. Die Stromung des Mediums erfolgt in z-Richtung und die Expansion gleichzeitig in x- und y-Richtung. Bei gleichem Halsdurchmesser a gegenüber demjenigen a der Anordnungen nach dem Stand der Technik

$$A_1 = A_2$$

und gleichem Expansionsverhältnis F

$$F = b^2 : a^2 \approx 10 \text{ bis } 20 \text{ beim CO}_2\text{-Laser} \\ \approx 100 \text{ bis } 1000 \text{ beim CO-Laser}$$

und etwa gleicher mittlerer Neigung der Wandflächen zur Stromungsrichtung z ergeben sich wesentlich kürzere Düsenlängen.

Das in Fig. 2 gezeigte Ausführungsbeispiel zeigt die Anordnung bei der sechseckigen Düsen 110 aneinandergefügten sind. Die Querschnittsflächen von Düsenhals 111 und Düsenauslass 112 stehen in einem solchen Verhältnis zueinander, daß wiederum das Expansionsverhältnis $F \approx 10 \text{ bis } 20$ bzw. $F \approx 100 \text{ bis } 1000$ gewahrt bleibt.

In Fig. 1 wie in Fig. 2 sind die Düsenflächen konkav gekrümmt. Hierbei ist die Neigung der Düsenflächen zur Stromungsrichtung z am Hals am stärksten und entspricht annähernd dem Wert, der entsprechend der vorgesehenen Düsen-Machzahl erreichbar ist, ohne daß sich die Gasströmung von der Wand ablöst (Prandtl-Meyer-Winkel). Die Krümmung ist weiterhin so beschaffen, daß die Düsenflächen am Düsenende nahezu parallel in scharfen Schneiden auslaufen, so daß der Gasstrom die Düsen als Parallelstrahl verläßt.

Die Düsen können beispielsweise auch so gestaltet sein, daß ein

7414

- 5 -

25. Mai 1972

Kre/Ko

2226392

Übergang von einem kreisrunden Düsenhals zu einem quadratisch bzw. sechskantig gestalteten Düsenauslaß erfolgt.

Auch die Gestaltung der Düsen als Trichter mit kreisrundem Düsenhals und Düsenauslaß ist denkbar, nur dürfte hier eine kreisförmige Anordnung um eine zentrale Düse vorteilhafter sein als eine reihenmäßige Anordnung, obwohl auch in diesem Falle von Düse zu Düse zwinkelähnliche Lücken entstehen.

- Patentansprüche -

309850/0652

MESSERSCHMITT-BÖLKOW-BLOHM
GESELLSCHAFT
MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG
MÜNCHEN

- 6 -

Ottobrunn, 25. Mai 1972
BS 64
Kre/Ka 2226392

7414

Patentansprüche

1. Gasdynamischer optischer Sender oder Verstärker (Molekularlaser), dessen Arbeitsmedium molekulares Gas, vorzugsweise CO₂ oder CO mit Beimischung anderer Gase, wie beispielsweise N₂, H₂O, He oder Ar, ist, dadurch gekennzeichnet, daß eine Vielzahl dreidimensionaler expandierender Düsen (10, 110) über- und/oder nebeneinander parallel gestaltet angeordnet sind.
2. Sender nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die aneinanderliegenden Einzeldüsen (110) einen quadratischen Düsenhals (11) und einen quadratischen Düsenauslaß (12) besitzen.
3. Sender nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Düsenhals (111) und der Düsenauslaß (112) sechskantig geformt sind.
4. Sender nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Düsenhals und Düsenauslaß kreisrund ausgebildet sind.
5. Sender nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsen (10, 110) von einem kreisrunden

7414

- 7 -

25. Mai 1972

Kre/Ke

2226392

Düsenhals (11, 111) zu einem quadratischen bzw. sechs-kantigen Düsenauslaß (12, 112) übergehen.

6. Sender nach einem oder mehreren der vorhergehenden An-sprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsenflächen gekrümmt sind und am Düsende nahezu parallel in einer scharfen Kante auslaufen, so daß der Gasstrom sie als Parallelstrahl verläßt.
7. Sender nach einem oder mehreren der vorhergehenden An-sprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsenflächen glattpoliert sind.
8. Sender nach einem oder mehreren der vorhergehenden An-sprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsenflächen mittels Kühlflüssigkeit gekühlt sind und aus gut wärmeleitendem Material bestehen.
9. Sender nach einem oder mehreren der vorhergehenden An-sprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Expansionsverhältnis der Düsen für CO₂-Laser etwa 10 bis 20, beim CO-Laser etwa 100 bis 1000 entspricht.

3721/101

-9-

2226392

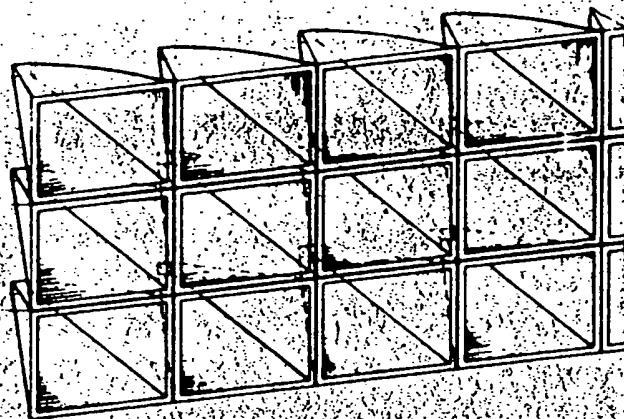
Fig. 1

10 12

a

11

b



a'

110

112

b'

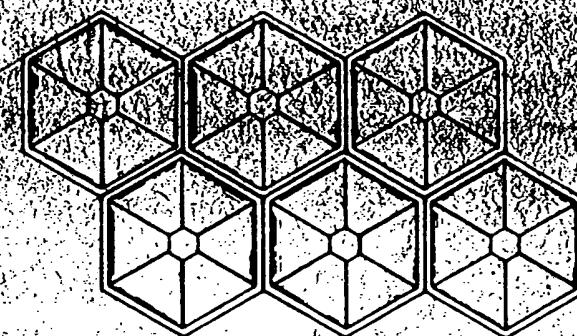


Fig. 2

21g 53-12 AT:31.05.72 OT:13.12.73

309850/0652

**8
Leerseite**